

## ⑫ 公開特許公報(A) 昭61-58647

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)3月25日

A 61 B 8/14

6530-4C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 機械走査式超音波探触子

⑭ 特 願 昭59-181316

⑮ 出 願 昭59(1984)8月30日

⑯ 発 明 者 川 淵 正 己 川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内  
⑯ 発 明 者 村 松 文 夫 川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内  
⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地  
⑱ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

2

## 明 細 書

## 1、発明の名称

機械走査超音波探触子

## 2、特許請求の範囲

- (1) 機械的あるいは電氣的に分割された送受波面を有する少なくとも1個の超音波送受波部と、前記超音波送受波部を回転又は揺動駆動させる駆動手段と、前記超音波送受波部を少なくとも内包し、音波伝搬媒質が充填された筐体と、前記筐体の少なくとも一部に設けられた音響窓と、前記超音波送受波部の分割された送受波面を共通駆動あるいは分割駆動させる選択手段とを具備することを特徴とする機械走査式超音波探触子。
- (2) 送受波面が分割された構造の超音波送受波部と、送受波面が分割されていない構造の超音波送受波部とを含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の機械走査式超音波探触子。
- (3) 超音波送受波部の分割された送受波面を分割駆動することにより連続波ドップラーモードを得ることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第

2項記載の機械走査式超音波探触子。

## 3、発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、超音波を用いて生体の断層像を得、診断情報とする医療用超音波診断装置の機械走査式超音波探触子に関するものである。

## 従来例の構成とその問題点

圧電振動子を一定方向に回転させたり、あるいは往復回転させて、超音波ビームを扇形に走査し扇形状の超音波断層像を得る扇形機械走査式超音波探触子(以下MSPと略す)はよく知られている。一方、超音波を用いた診断情報にはその表示形態、情報入手方法によりそれぞれ2Dモード、Mモード、ドップラーモードに分類されていることもまたよく知られている。2Dモードとは圧電振動子で受信した超音波パルス信号を輝度変調し、一本の走査線とし、この走査線を電氣的あるいは機械的に移動させて一枚の断面図(断層像)を得るもので、この移動を高速で行えば生体のリアルタイム断層像が得られる。Mモードは、所定の位

置で超音波の送受信を行ない、受信信号の輝度変調信号の時間的変化を示すものである。一方、ドップラーモードは、送信信号が移動物体の移動速度で周波数変調(ドップラースhift)を受けた信号を受信して、移動物体の周波数スペクトラムあるいは移動速度を知るもので、連続波を用いるもの(CWドップラー)とパルス波を用いるもの(パルスドップラー)の2種類の方法がある。CWドップラーは高速の移動量が検出できる利点をもつが特定の領域のみの情報は得られない。一方パルスドップラーは高速の移動量の検出力はCWドップラーに劣るが、特定の領域のドップラー情報が得られる利点を持ち、それぞれ相おぎなって診断情報を提供している。

従来のMSPでこれら各種のモードを得ようとした場合、2Dモード、Mモード、パルスドップラーモードは、所定の送受信回路部が存在すれば原理上1台のMSPで対応できた。しかしCWドップラーモードの情報は1本のMSPのみでは入手できず、その他にCWドップラー専用の探触子を必

要としていた。この場合には上記のMSPとCWドップラー探触子の両方を操作しなければならず操作性が極めて悪く、仮に上記MSPに機械的に接続して用いたとしても、そのために探触子全体の形状が大きくなったり、生体との接触面(フットプリント)も広くならざるを得ず、診断領域によっては大きな障害となっていた。

#### 発明の目的

本発明は、2Dモード、Mモード、CWおよび連続波ドップラーモード全てに、一台で対応できる構成をもつ機械走査超音波探触子を提供することにより、上述した問題点を解決することを目的とする。

#### 発明の構成

本発明に係る機械走査式超音波探触子MSPは、単数あるいは複数の超音波送受波部をもち、当該超音波送受波部のうち少なくとも一つの超音波送受波部を構成する圧電振動子が電氣的にあるいは機械的に分離されており、当該分離された圧電振動子を電氣的に接続あるいは分離して使用すること

により上記目的を達成するものである。

#### 実施例の説明

第1図および第2図は本発明の第1の実施例を示すMSPの概観図および超音波送受波面の正面図形状をそれぞれ示したものである。第1図を用いて第1の実施例の構成及び動作を説明する。超音波送受波部1は圧電振動子、音響整合層、背面負荷材等が層状に集積されたもので構成されており、圧電振動子あるいは圧電振動子と音響整合層は第2図に示したように2つの領域(a)の場合はIとOに、(b)の場合はLとRに)音波緩衝帯11により機械的に分割されており、これら2つの領域には音響的結合を少なくするためにシリコンゴムが充填されている。第1図は第2図aの場合を示してある。もちろん音響的クロストークが問題とならない場合には圧電振動子の電極のみを第2図に示した如く分割してもよい。以上のような構成をもつ1つの超音波送受波部1は、生体との音響インピーダンス整合のよい樹脂例えばポリメチルペンテンなどで構成された音響窓材2の容器

の中には、脱気水あるいはブタンジオールなどで構成された音波伝搬媒質3が充填されている。超音波送受波部1は回転軸4を中心に往復回転を行う。この往復回転運動はモータ5よりベルトあるいはクランク機構6を介して行われる。7はモータ5の回転位置検出器で、ロータリーエンコーダ、ポテンシオメータ等を使用し、モータ5の回転数を所定のものに制御するために用い、モータ5とベルトあるいはギヤ8で連結される。9はMSPのケースである。本実施例においてはリード線10bは圧電振動子Iに、リード線10cは圧電振動子Oに、リード線10aは共通電極に接続されており圧電振動子からのリード線10a、10b、10cは、所望のモードによって、送受信信号処理および表示を司る本体装置(図示せず)において以下のように接続あるいは分離して使用される。即ち2Dモード、Mモードおよびパルスドップラーモードにおいては、10bと10cを共通接続して使用し、CWドップラーモードにおいては、10bと10cをそれぞれ送信あるいは受信専用

のリード線として使用する。シリコンゴムで充填された音波緩衝帯11の面積は二分割されたそれぞれの超音波送受波部1の送受波面の面積に対し $1/30 \sim 1/100$ 以下であるため、これらを共通接続して使用しても音場等への影響は無視できる。

第3図は本発明の第2の実施例における機械走査式超音波探触子の概観図を示す。本実施例は複数の超音波送受波部をもつMSPの構成図を示したもので、第4図は上記複数の超音波送受波部が設置されたロータの側面図を示したもので、a及びbはその一例を示したものである。超音波送受波部1、音響窓材2、音波伝搬媒質3、回転軸4、モータ5、ベルトあるいはクランク機構6、回転位置検出器7及びケース9は第1図と同様であり、さらに12は信号伝達器、13は本体装置(図示せず)との接続線、14はロータ、15は分割されていない超音波送受波部をそれぞれ示す。

第3図に示したMSPは、第1図に示したMSPに対し、一定方向に回転して扇形の断層像を得る

ことを基本としている。超音波送受波部1は、 $120^\circ$ 間隔でロータ14に設置されており、この超音波送受波部1の送受波面で送受信される信号は、スリッピングあるいはロータリートランスで構成された信号伝達器12および接続線13を介して本体装置(図示せず)に導かれる。

第2の実施例における超音波送受波部の形状構造は第2図a,bに示したものを基本とするが、当該MSPをどのように動作、使用するかによって、超音波送受波部の組合せには種々の形態がある。第4図aは第2図に示した形状構造をもつ超音波送受波面1をロータ14のまわりに3組設置したもので、この場合送受信信号線6本とグランド線1本が、信号伝達器12を介して本体装置に導かれ第1の実施例で説明した様に、種々のモードによって共通接続あるいは分離して使用される。なお第3図において接続線13は1本の線で代表しているが、基本的には分割された超音波送受波部数に対応した線数を有する。

第4図bはその他の組合せ例を示したもので、

分割された超音波送受波部1と、分割されていない円形の超音波送受波部15の2つの超音波送受波面で構成したものである。このような組合せのロータ14をもつMSPの動作としては、例えば2Dモード、Mモード、パルスドップラーモードを得る場合には超音波送受波部15を用い、CWドップラーモードを得る場合には超音波送受波部1を分離させ送信および受信に用いる。2Dモードを得る場合には超音波送受波部1を共通接続して、超音波送受波部15及び1を用いることも可能であり、また第4図bの残りの一面に、分割されていない超音波送受波部(図示せず)を設けて3個の超音波送受波面で2Dモードを得ることも可能である。

#### 発明の効果

以上述べたように、本発明は機械的あるいは電氣的に分割された送受波面を有する少なくとも1個の超音波送受波部を具備させ、これらの送受波面からの信号を所望のモードが得られるように共通接続あるいは分離して使用することにより、超

音波診断情報の主要なモードである2D、M、CWおよびパルスドップラーの各モード情報を1台のMSPで全て入手することができ、従来少なくとも2台の探触子を必要とすることによる操作性の悪さ、形状の拡大、あるいは診断領域の制限などの問題点を全て解決することができた。

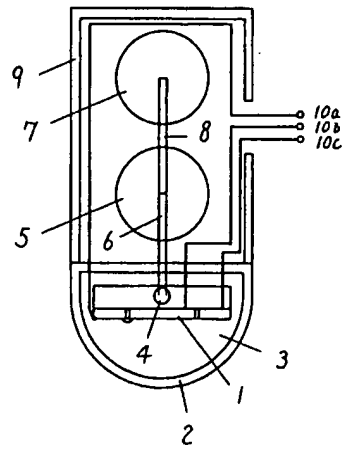
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例における機械走査式超音波探触子(MSP)の概観図、第2図(a)、(b)は超音波送受波部の正面図、第3図は本発明の第2の実施例であるMSPの概観図、第4図(a)、(b)は複数の超音波送受波部が設置されたロータ側面図をそれぞれ示す。

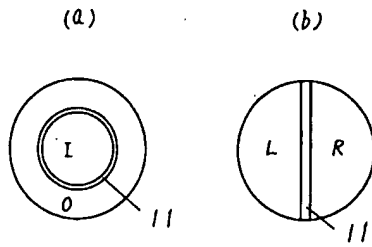
1、15……超音波送受波部、2……音響窓材、3……音波伝搬媒質、10a、10b、10c……リード線、13……接続線、14……ロータ。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

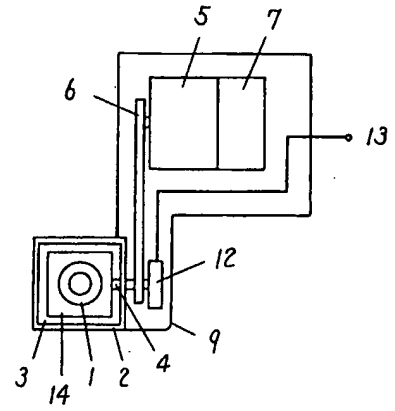
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

